BULLETIN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN — SUMATRA

No. 26 — 27

No. 26

Een nieuwe virusziekte van Deli-Tabak, de Rotterdam B-ziekte

DOOR

Dr. S. C. J. JOCHEMS.

Onderdirecteur v/h Deli Proefstation

(with summary in English)

No. 27

Vier nieuwe waardplanten van Bacterium Solanacearum E. F. S.

DOOR

Dr. S. C. J. JOCHEMS.

Onderdirecteur v/h Deli Proefstation

(with summary in English)

Typ. VAREKAMP & Co., MEDAN

BULLETIN

VAN HET

DELI PROEFSTATION

TE

MEDAN — SUMATRA

No. 26

Een nieuwe virusziekte van Deli-Tabak, de Rotterdam B-ziekte

DOOR

Dr. S. C. J. JOCHEMS.

Onderdirecteur v/h Deli Proefstation

(with summary in English)

EEN NIEUWE VIRUSZIEKTE VAN DELI-TABAK,

DE ROTTERDAM B-ZIEKTE

door

Dr. S. C. J. JOCHEMS.

Dank zij de groote belangstelling van de phytopathologie in de laatste decennia voor het onderzoek der virusziekten van planten, is het inzicht in deze afwijkingen belangrijk verbeterd. Het zijn vooral de algemeenheid van de verspreiding der virusziekten onder allerlei plantenfamilies en de onderscheiding van verschillende virussen, die wij de belangrijkste resultaten kunnen noemen, die het nog steeds voortgaand onderzoek aan den dag heeft gebracht.

Ook voor tabak is gebleken, hoofdzakelijk in de laatste drie jaar, dat de reeds lang bekende mozaiekziekte (het „peh-sim" der Deli-tabak) niet meer de eenige virusziekte van dit gewas is, doch dat er verschillende bestaan, die duidelijk van elkaar te onderscheiden zijn. Door de onderzoekingen van JAMES JOHNSON is zelfs komen vast te staan, dat er bij tabak even talrijke, zoo niet meer voorkomen, dan bij de zooveel eerder in een onderzoek betrokken geworden aardappel en tomaat.

Bij Deli-tabak is sedert HUNGER (4) [1]) geen studie meer gemaakt van de mozaiekziekte, tot voor eenige jaren PALM (10) deze weer ter hand nam. Op aansporing van DE BUSSY (2) heeft men, hoewel zonder resultaat, na HUNGER wel getracht rassen te vinden, die ongevoelig voor deze ziekte zouden zijn, doch de bestudeering der ziekte op zich zelf is in dat tijdsverloop in Deli niet voortgezet. PALM (10) onderzocht cytologisch het mozaiekzieke weefsel van de tabaksplant en meende er in te kunnen waarnemen een organisme, waarvoor hij den naam *Chlamydozoon Iwanowskii* voorstelde. Verder zocht PALM (11) met succes naar een aantal wilde en gekweekte planten, die op tabakslanden voorkwamen en dragers konden zijn van de tabaksmozaiekziekte en als zoodanig voor de verspreiding en de instandhouding van deze economisch belangrijke tabaksziekte van groote beteekenis zouden wezen. Een vrij groot aantal van de allergewoonste Indische groenten en specerijgewassen, benevens enkele zeer algemeen op de braakliggende tabakslanden voorkomende onkruiden, bleken dragers van de gewone mozaiekziekte te kunnen zijn.

---

[1]) Deze cijfers verwijzen naar de literatuurstaat op bldz. 22-23.

Volgens mondelinge mededeelingen van PALM werd door hem als de grootste onheilstichter in deze richting aangemerkt de Spaansche peper (tjabé), *Capsicum annuum L.* en *C. frutescens L.*, in al haar soorten en varieteiten, die in zulke onwaarschijnlijk groote hoeveelheden bij alle maaltijden door inlanders worden genuttigd. Aangezien de inlander, meer speciaal de Javaansche koelie, zijn maaltijd met de handen naar de mond brengt en met dezelfde handen, in vrijwel ongereinigden toestand, alle manipulaties, die in de tabakscultuur noodig zijn, verricht, is het inderdaad zeer aannemelijk in deze richting een verklaring te zoeken voor het soms nog zoo algemeene voorkomen van „peh-sim" in de Deli-tabak. Bewijskrachtige proeven omtrent deze kwestie zullen dan ook aangezet worden; zij zijn tot nu toe niet genomen.

Steeds ging het bij mozaiekziekte van tabak om, naar men meende, één ziekte, die men dan ook gewoon was als „de" mozaiekziekte te betitelen, terwijl men toch reeds geruimen tijd van de aardappel wist, dat verschillende mozaiekziekten te onderscheiden waren. Pas kort wordt ook bij de tabak gewag van meer dan één vorm gemaakt. Dit geschiedde door JOHNSON (6) in 1925. Twee of drie soorten kon hij op tabaksplanten te voorschijn roepen door virus van oogenschijnlijk gezonde aardappels erin te brengen. Na een aankondiging omtrent een onderzoek gegeven te hebben in 1925 op de 17de jaarlijksche bijeenkomst van de „American Phytopathological Society", waarbij hij minstens nog zes andere virusziekten van tabak en verwante planten onderscheidde (7), verscheen in 1926 van zijn hand een studie over vier van deze ziekten (8), terwijl in 1927 het bestaan van in totaal elf verschillende virusziekten bij tabak werd aangetoond (9) en een classificatie van deze aan de hand van hun verschillende symptomen op diverse waardplanten, levensduur in vitro, lethale werking van chemicaliën e.a., werd voorgesteld.

Zoo langzamerhand hebben wij nu ook in Deli voor de tabak eenige van elkaar verschillende typen van virusziekten kunnen waarnemen. Omtrent één daarvan willen wij hier thans eenige mededeelingen doen. Het is er een van een zeer merkwaardige soort, die in den planttijd van 1926 hier en daar vrij ernstig optrad en ook in 1927 en 1928 plaatselijk, zij het vrij sporadisch, werd waargenomen. Door zeer duidelijke symptomen is zij van de gewone mozaiekziekte en andere virusziekten van tabak te onderscheiden.

T e r m i n o l o g i e. Tot 1926 schijnt de ziekte als bijzondere afwijking niet opgemerkt te zijn; ook door de planters werd zij niet met een aparten naam aangeduid. Trouwens in heel veel gevallen

let men in het algemeen bij het afsterven van tabak in den aanplant niet op de doodsoorzaak en spreekt eenvoudig van „het doodgaan van de tabak”. Evenzoomin doet men dit bij het voorkomen van ziekten op de zaadbedden en spreekt in dit geval meestal slechts van „rotte bibit”; zeer dikwijls wijt men de reden van alle afsterven eenvoudig aan de meest voorkomende ziekte in Deli: de slijmziekte *(Bact. Solanacearum)*, wat in een hoog percentage der gevallen ook juist is. Ter wille van een duidelijke onderscheiding van andere ziekten achtten wij een afzonderlijken naam noodzakelijk. Naar aanleiding van het feit, dat de hier besproken ziekte in vrij hevige mate voor het eerst op de onderneming Rotterdam B (Beneden Deli) optrad, voerden wij in 1926 den naam in van *Rotterdam B-ziekte* (4)[1]. Thans is deze bij vele planters reeds bekend en kan men wel zeggen, dat deze naam spontaan ingang heeft gevonden.

V e r s p r e i d i n g. Behalve op genoemde onderneming namen wij de ziekte in 1926 zeer verspreid door den aanplant waar op de onderneming Loeboe Dalam en kregen wij verder een inzending van eenige door deze ziekte aangetaste tabaksplanten van de onderneming Saentis, waarna wij ter plaatse zelf de ziekte in geringen graad hebben kunnen constateeren. Blijkbaar was op alle genoemde ondernemingen de eigenaardige wijze van doodgaan der tabak aan de administrateurs opgevallen. Bij navraag bleek verder, dat ook vorige jaren de ziekte was opgemerkt, zooals trouwens niet te verwonderen is, daar het haast niet denkbaar is, dat deze ziekte eerst toen voor het eerst zou zijn opgetreden.

Alle drie genoemde ondernemingen liggen op alluvialen, witten klei- en leemgrond langs de kust. Op de andere tabaksgrondsoorten merkten wij zelf de ziekte nog niet op.

Het ras van Deli-tabak, waarop de Rotterdam B-ziekte in 1926 voorkwam, was in alle gevallen de zoogenaamde lijn 8, doch bij de zeer geringe verschillen der Deli-tabaksrassen onderling was het haast niet denkbaar, dat het optreden der ziekte van de „zaadsoort” dus de zuivere lijn, afhankelijk zou zijn. Dit bleek o.a. in 1927, in

---

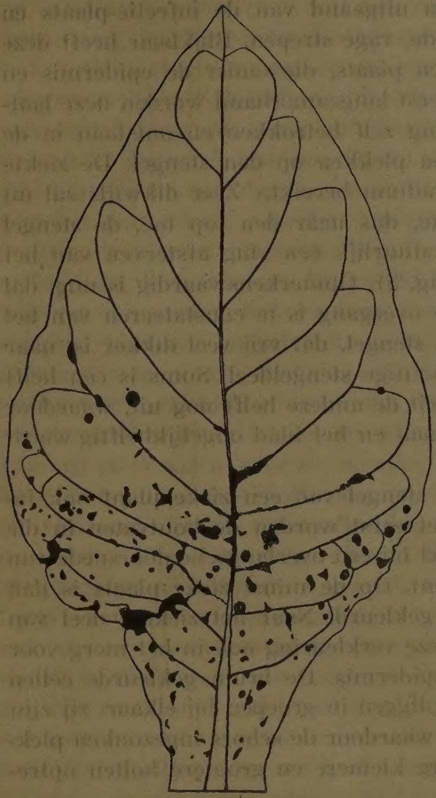
[1]) Een goede terminologie van virusziekten is tot nu toe niet gegeven. Wij zijn het in deze kwestie met JONHSON (8) eens, dat namen gebaseerd op waardplanten of symptomen veel te veel verwarring geven. Hij raadt daarom aan liever eenvoudig letters te gebruiken om de verschillende virussen uit elkaar te houden, zooals ook genetici en onderzoekers over vitaminen doen, die met even moeilijk definieerbare doch wel bestaande dingen werken als de virussen ook zijn. Wij meenen echter plaatsnamen met als het ware een historische beteekenis, in deze richting wel te mogen aanbevelen. Zij spreken in ieder geval meer dan letters en zullen ongetwijfeld verwarring voorkomen.

welk jaar op de onderneming Bandar Klippa op zandige witte leem ongeveer 6 velden (6 × 18000 planten) voor een groot gedeelte aangetast waren, welke velden beplant waren met lijn 180 Deli Mij. Deze lijn is nog een der het meest van het normale Deli-type afwijkende rassen, die ooit in Deli geplant zijn geworden.

In deze zelfde lijn kwam toen een ernstige aantasting van Rotterdam B-ziekte voor op Medan Estate, eveneens op zandige leem. De schade werd hier op 30.000 planten geschat; in een andere afdeeling van deze onderneming in dezelfde lijn op 500. In 1927 werd de ziekte verder nog waargenomen in geringe mate op de ondernemingen Saentis (± 600 planten) en Klambir Lima (eveneens (± 600 planten), in beide gevallen in lijn 8. De onderneming Namoe Oekoer is de eenige, waar de ziekte op roode andesietische grond volgens een vrij onzeker bericht in dat jaar zou zijn voorgekomen en wel in sterke mate. Met zekerheid was ook niet meer na te gaan in welke lijn de ziekte zou zijn opgetreden.

De economische beteekenis der Rotterdam B-ziekte is, vergeleken met die van slijmziekte en gewone mozaiekziekte, gering te noemen. Het feit echter, dat op sommige ondernemingen duizenden planten op een betrekkelijk kleine oppervlakte bij elkaar door de ziekte waren aangetast en dat verder de ziekte voor de tabak in vele gevallen doodelijk is, wijst er op, dat het zeer zeker noodzakelijk is deze kwaal beter te leeren kennen, vooral daar ook, zooals uit het volgende zal blijken, de ziekte zeer besmettelijk is.

Beschrijving der ziekte. Bij de bestudeering van deze ziekte werden wij telkens getroffen door de groote overeenkomst van haar met de stippelstreekziekte der aardappel, zooals die door ATANASOFF (1) is beschreven. Geheel van toepassing op de Rotterdam B-ziekte is ook wat ATANASOFF zegt van de stippelstreekziekte: „Stipple-streak in most cases and most varieties and when in pure form is a very distinct disease and can hardly be mistaken for any other disease as Orton first pointed out.” De eerste teekenen van aantasting door de Rotterdam B-ziekte zijn de lichtgroene tot gele vlekken op de bovenste dus jongste bladeren. Deze vlekken zijn niet scherp begrensd en hebben evenmin een bepaalde ligging op het blad doch gaan langzaam in het normaal groene bladgedeelte over, zij hebben een diffusere natuur dan de gewone mozaiek. Reeds een of twee dagen later komen er kleine onregelmatig gevormde afstervingsplekjes in die gele vlekken, welke kleine plekjes of soms puntjes bruinvliezig worden. Hun doorsnede is hoogstens 5 m.M. en ze zijn dikwijls scherp hoekig begrensd door bladnerven (zie tekstfiguur).



Ligging der necrotische plekken van een topblad van een Rotterdam B-zieke plant.

Soms zijn ze vrij lang gerekt en volgen het verloop van de nerven. Langzamerhand wordt het blad geheel of gedeeltelijk geel, het eerst aan de punt, en gaat dan slap hangen. (*Zie* fig. 2).

De bladtop wordt dikwijls geheel bruin, hoewel de donkerder primair gevormde plekjes erin te zien blijven, en krult om. Gelijktijdig met de vorming der primaire plekjes wordt het blad zelf iets gebobbeld en gegolfd van rand, de hoofd- en zijnerven worden zwart en verschrompelen over soms groote uitgestrektheid. Het blad knikt op zoo'n ineengeschrompelde plaats van de hoofdnerf dikwijls door. Dit ineenschrompelen kan echter lang uitblijven en pas in een der laatste stadia van de ziekte optreden. De beschreven verschijnselen treden alleen bij de nog niet volgroeide bladeren op. Die, welke vrijwel volwassen zijn, blijven lang normaal groen en turgescent en gaan pas op het allerlaatst verwelken en verdrogen. Van een optreden van gele vlekken en een bobbeling van het oppervlak is bij hen niets te zien. Wel treedt necrose van hoofd- en zijnerven op. Aangezien de meeste exemplaren, die wij ziek in het veld hebben aangetroffen, nog jong waren en hoogstens voor de tweede keer waren aangehoogd, was het aantal volwassen bladeren nog niet groot, meestal 2, soms 3 of 4. Het gevolg was, dat de typisch aangetaste planten een vreemd uitzien kregen, dat heel even deed denken aan dat van Welwitschia (zie fig. 1).

Vrijwel tegelijkertijd met de verkleuring der bovenste bladeren gaat de stengel van tint veranderen. Eerst beginnen zwarte plekjes door te schemeren, die op één rij in de lengterichting van den sten-

gel liggen naar beide kanten uitgaand van de infectie-plaats en weldra samensmelten tot breede, vage strepen. Blijkbaar heeft deze verkleuring in weefselgedeelten plaats, die onder de epidermis en subepidermale lagen liggen. Eerst langzamerhand worden deze laatste lagen ook in de verkleuring zelf betrokken en ontstaan in de lengte verloopende, ingezonken plekken op den stengel. De ziekte heeft dan echter al een ver stadium bereikt. Zeer dikwijls zal nu in het minst verhoute gedeelte, dus naar den top toe, de stengel doorknakken. Dit bevordert natuurlijk een vlug afsterven van het bovengedeelte van de plant (fig. 3). Opmerkenswaardig is nog, dat er dikwijls een vrij plotselinge overgang is te constateeren van het onderste houtige deel van den stengel, dat vrij veel dikker is, naar het zooveel dunnere minder houtige stengeldeel. Soms is een helft van een blad aangetast en groeit de andere helft nog uit, waardoor de hoofdnerf krom komt te staan en het blad ongelijkhelftig wordt (fig. 2).

Bij doorsnijding blijkt de stengel van een zieke plant ook inwendig verkleurd te zijn. Het eerst worden de houtvaten in die verkleuring betrokken; dit blijkt bij een overlangsche doorsnede van den stengel van een zieke plant. Op de minst zieke plaats is dan alleen het houtgedeelte bruin gekleurd. Naar het ziekere deel van den stengel toegaande, komt deze verkleuring ook in het merg voor en tenslotte in de schors en epidermis. De bruin gekleurde cellen van merg, schors en epidermis liggen in groepen bij elkaar, zij zijn dood en collabeeren ten slotte, waardoor de schors ingezonken plekken gaat maken en in het merg kleinere en grootere holten optreden (zie fig. 4).

Een eigenaardig symptoom dat kan optreden bij planten, die reeds in een vergevorderd stadium van aantasting zijn, is het gekamerd zijn van het merg in den stengel. Men treft soms planten aan, die dit verschijnsel even fraai vertoonen als tabaksplanten, die door *Phytophthora Nicotianae* zijn aangetast (zie fig. 9 in Med. van het Deli Proefstation, 2de serie, No. XLIII, Handleiding voor de herkenning en bestrijding van de ziekten van Deli-tabak, 1926). Ook bij door *Pythium spec.* aangetaste tabak is dit verschijnsel aan te treffen. Wij wezen er in dit verband reeds op in genoemde Mededeeling, dat dit gekamerde merg geenszins uitsluitend als een voor door *Phytophthora* aangetaste tabak typisch kenmerk moet opgevat worden. Onzes inziens dient het eenvoudig beschouwd te worden als een verschijnsel, dat steeds zal optreden bij afsterving en indroging van het merg, terwijl de stevige houtcylinder aan een zijdelingsche indroging weerstand biedt. Bij een nat rot van het

merg, zooals bij slijmziekte, zal het merg verslijmen, terwijl het op zeer onregelmatige wijze in stukken uiteenvalt. Ten slotte zorgt hier de totale verrotting, dat de geheele houtcylinder hol wordt.

Een verschijnsel, dat vooral bij vrij oude planten, die aangetast waren, nadat de groote aanhoogingen [1]) reeds gegeven waren, dus meer dan 20 dagen oud waren, opviel en dat wij bij de hierachter nog te beschrijven infectieproeven in het veld goed konden vervolgen, is het doorgroeien van den top en de vorming van eigenaardig uitziende nieuwe bladeren. Wordt zoo'n oudere plant in een jong blad geinfecteerd, dan begint dit blad het eerst de hiervoor beschreven symptomen te vertoonen, daarna volgen de andere reeds aanwezige bladeren en schrijdt de aantasting duidelijk zichtbaar naar beneden toe voort. Onderwijl blijft de groei van de plant zeer ten achter bij de controleplanten van denzelfden leeftijd. Dit duurt tot ongeveer 8 à 10 dagen na de infectie. Daarna begint de stengeltop vrij sterk uit te groeien, waarbij het nieuwe stengeldeel iets dunner dan normaal is doch geen necrose in- of uitwendig vertoont. Onderwijl wordt een toefje bladeren gevormd, die alle kort blijven (10 à 15 c.M.), geelgroen van kleur zijn met sterk gebobbeld oppervlak tusschen de zijnerven. Deze nieuwgevormde bladeren gaan dan echter ook spoedig de bekende gele vlekjes maken, waarin de eveneens reeds beschreven necrotische plekken ontstaan. Nadat de bij de infectie aanwezige bladeren geheel zijn afgestorven, is nog een week of drie dit toefje gele blaadjes aanwezig. De plant groeit echter hoe langer hoe minder in de lengte, vormt zeer weinig nieuwe blaadjes meer en gaat meestal spoedig dood.

Dergelijke planten werden in vrij groot aantal in 1928 ons eens van een onderneming toegezonden, n.l. van de onderneming Ramoenia in Beneden Serdang, die geheel uit alluviale witte gronden bestaat.

Bij infectieproeven met nog oudere planten bleek, dat onder voor den groei zeer gunstige omstandigheden dergelijke doorgegroeide planten feitelijk de normale levensduur van de tabaksplant konden bereiken. Ze bleven wel veel kleiner dan de helft der controle planten, doch brachten, hoewel iets later dan deze, nog bloemen voort, die vrucht zetten en zaad maakten. Het aantal blade-

---

[1]) In Deli wordt de tabak op zaadbedden uitgezaaid en na ongeveer 40 dagen in het veld overgeplant. Na. 4 dagen komen de 1e of kleine, na 20 dagen de 2e of groote aanhoogingen erbij. De planten kunnen hierdoor hun wortelstelsel zeer vergrooten en worden veel krachtiger dan zonder aanhoogingen. Ook hun bevestiging in den grond wordt veel beter.

ren, dat zij produceerden was normaal doch hun vorm was klein, hoogstens waren zij 10 c.M. lang en vol necrotische plekken.

Dergelijke planten waarvan wij er een hebben afgebeeld in fig. 5, hadden ten slotte een zeer merkwaardig uiterlijk. Het geheele onderste deel van den stengel, n.l. dat wat reeds aanwezig was op het tijdstip van de besmetting, had de bladeren geheel of grootendeels verloren, terwijl de bovenste helft van den stengel veel dunner was en een reeks kleine blaadjes droeg. In- en uitwendig was dit bovenste stengeldeel steeds gaaf, tenminste oogenschijnlijk, vertoonde dus niets van necrosis in het merg, terwijl het onderste stengeldeel uitwendig, doch vooral ook inwendig ernstige necrosis vertoonde. Op het veld hebben wij zulke spontaan geinfecteerde planten nooit aangetroffen.

Wij krijgen dus bij deze Rotterdam B-ziekte een ziekteverloop, tenminste bij oudere planten, waarvan zeer weinig analoge gevallen onder virusziekten bekend zijn. Terwijl de ziekte zeer heftig uitbreekt ongeveer 8 dagen na de besmetting en zich vooral manifesteert door een zware stengel-necrose zoowel in- als uitwendig, gepaard gaande met een verliezen der bladeren, begint eenige dagen later de stengel door te groeien en bereikt een, hoewel niet normale, toch aanzienlijke lengte zonder dat eenig necrose-verschijnsel zich voordoet. Ook vormt de stengel nieuwe bladeren, die, hoewel vele necrotische plekken en chlorotische vlekken erop ontstaan, geenszins zoodanig door de ziekte worden aangegrepen, dat zij vroegtijdig afvallen. De ziektesymptomen worden dus 3 à 4 weken nadat infectie heeft plaats gehad, belangrijk minder heftig dan in de eerste twee weken, die op de incubatie-periode volgen.

Iets dergelijks doch in veel mindere graad nam Walker (13) waar bij gewoon mozaiek van *Nicotiana glutinosa*. Hij zegt in de verklaring van één der afbeeldingen van de bij deze publicatie behoorende plaat:

> „This plant also shows the fading out of symptoms. It will be noticed that the tip leaves are less mottled than some of the older leaves, a reversal of usual conditions".

Wij kunnen hier aan toevoegen, dat dergelijke „doorgegroeide" en oogenschijnlijk minder zieke planten hun infectie-vermogen geenszins verliezen of dat het in kracht vermindert. Om dit aan te toonen, hebben wij infectie-proeven genomen met perssap afkomstig van het onderste, reeds bij de besmetting aanwezige stengeldeel, dat dus vooral inwendig een krachtige necrose vertoonde, en het bovenste stengelstuk, dat oogenschijnlijk volmaakt gezond was, althans niets van necrose te zien gaf.

Werden nu gezonde planten met beiderlei perssap geinfecteerd, dan had dit in beide gevallen dezelfde uitwerking als wanneer gezonde planten met perssap van Rotterdam B-zieke planten in het eerste stadium werden geinfecteerd: na 20 dagen vertoonden van de planten, die met het doorgegroeide stengeldeel waren besmet 80 %, van die, welke met perssap uit het onderste deel waren geinfecteerd, 100 % zeer duidelijk Rotterdam B-ziekte. Daarna zijn geen nieuwe gevallen er meer bijgekomen.

Te vermelden is nog, dat de ondergrondsche deelen van een Rotterdam B-zieke plant er meestal geheel gezond uit zien en pas in het allerlaatste ziektestadium verkleuringen vertoonen.

Wanneer wij deze virusziekte vergelijken met de gewone mozaiekziekte en andere virusziekten van Deli-tabak, dan kunnen wij als allervoornaamste verschilpunt noemen het feit, dat d e t a b a k s p l a n t a a n d e z e R o t t e r d a m B - z i e k t e i n v e l e g e v a l l e n t e n g r o n d e g a a t, geheel op dezelfde wijze als aan de stippelstreek-ziekte de aardappelplant. Atanasoff zegt van deze laatste:

> „This severity and its much more pronounced symptoms cause it to resemble some of the fungus and bacterial diseases of the potato. It resembles the bacterial disease in the general habit and wilting of the infected plants."

Precies zoo zou men een door de Rotterdam B-ziekte aangetaste tabaksplant kunnen houden voor een slijmzieke plant, doch dan alleen in een vergevorderd stadium. In een beginstadium geeft het verwelken van de topbladeren duidelijk het verschil aan met slijmziekte. Immers hier zijn het steeds de onderste bladeren, die het eerst verwelkingsverschijnselen vertoonen.

I n f e c t i e - p r o e v e n.

De Rotterdam B-ziekte is gebleken een echte virusziekte te zijn, die op gemakkelijke wijze is over te brengen. Om een en ander aan te toonen hebben wij de volgende proeven genomen:

1e proef. A. 6 reeds 40 cM. hooge planten in potten werden halverwege den stengel ingespoten met ongefiltreerd, onverdund perssap van een zwaar zieke plant.

B. Bij 6 dergelijke planten werd het vegetatie-punt door aansnijden in verschillende richtingen zwaar beschadigd; op het wondvlak werd een druppel perssap geplaatst van dezelfde zieke plant als in A. gebruikt.

C. Bij 8 dergelijke planten werd een sector uit den stengel gesneden van $\pm$ 2 $\times$ 2 $\times$ 2 mM. en vervangen door een even groot stuk stengel uit de bovengenoemde zieke plant.

D. Van 5 planten werd de top weggesneden en vervangen door den top van een zieke plant. Evenals in C. werd het contact tusschen de nieuw opgebrachte deelen en de proefplanten zoo goed mogelijk gemaakt door de stengel op de plaats van verwonding te omwoelen met geparaffineerde, zacht katoenen stof.

Na 7 dagen begonnen reeds verschijnselen op te treden, die wezen op een ten minste gedeeltelijk geslaagd zijn van deze infectieproeven. Van A. bleken er 2 exemplaren zeer duidelijk aangetast te zijn, van B. nog geen enkele. Wel deden zich aan de zich nieuw ontwikkelende bladeren misvormingen voor tengevolge der verwonding van het vegetatie-punt. Van C. vertoonden alle 8 planten duidelijk de ziekte. Van D. misschien één plant.

Na 10 dagen was de uitslag zeer duidelijk. Van A. was een der twee, drie dagen te voren zichtbaar zieke nagenoeg reeds dood; de andere vertoonde de hierboven voor de ziekte als typisch beschreven bruine, hoekige, necrotische plekjes op het op een na jongste blad. De middelnerf van dit blad was hier en daar reeds zwart en ingezonken, op den stengel schemerden over de heele lengte zwarte plekken door; de schors zelf was nog niet aangetast. Typisch bleek ook voor een geslaagde infectie een der eerste symptomen te zijn de zwarte bladvoet en het verwelken der bladeren. Van B. was niets geslaagd. Van C. hadden wij onderwijl reeds 4 zwaar zieke planten uitgetrokken om op hun inwendige symptomen na te gaan. Deze bleken volkomen gelijk te zijn aan die planten, welke in het veld Rotterdam B-ziek zijn te vinden. Van de andere 4 exemplaren waren er 2 vrijwel dood en 2 andere zwaar ziek. Van D. bleek de infectie bij 2 planten thans duidelijk geslaagd te zijn.

Na 21 dagen bleken er van A. 2 volkomen dood te zijn. Van B. was er 1 sedert 3 dagen duidelijk ziek geworden. De verschijnselen deden zich het eerst als bruine inzinkingen voor op den hoofdnerf van het 4e blad van boven aan een zijtak, die zich tengevolge van de vernietiging van het vegetatie-punt had gevormd. Bij den stengel zelf van dezen zijtak schemerde thans de necrosis over de geheele lengte reeds naar buiten door en was het jongste blad weer typisch gebobbeld en geelgroen gevlekt, doch met weinig scherp omschreven vlekken. De aantasting had zich dus eerst naar beneden en toen in den zijtak naar boven verspreid. Van C. was alles dood. Van D. waren 2 geheel dood, terwijl 2 andere een zwarte stengelverkleuring vertoonden, die aan den top het donkerst was en steeds lichter naar beneden toe werd om tenslotte in de normaal groene kleur over te gaan. Overigens waren de planten nog

geheel turgescent. Aan 1 plant was nog niets van slaging der infectie te zien.

Na 25 dagen vertoonde een der twee genoemde planten van D., behalve verkleuring aan den stengel, ook ziekteverschijnselen in de 2 zijtakken, die uit bladoksels onder den stengeltop indertijd waren te voorschijn gekomen.

Na 27 dagen liet het 2de van deze exemplaren hetzelfde zien. Er was slechts één zijtak na het enten uitgeloopen, die nu 35 cM. lang was en in zijn bovenste 3 bladeren de karakteristieke gele vlekjes kreeg, iets gegolfd van bladoppervlak werd en over vrijwel zijn geheele lengte zwarte, doorschemerende strepen en vlekken kreeg.

Het resultaat van deze proef was dus, dat de ziekte infectieus is en dat bij het plaatsen van een ziek stengeldeel in een gezonden stengel de grootste infectiekans bestaat. Voor 100 % slaagden hier de infecties. Daarop volgde het geval, waarbij de gezonde door een zieken stengeltop werd vervangen, waarbij 80 % der infecties slaagden en tenslotte de gevallen, waarbij perssap in of op wonden werd gebracht, resp. met 30 en 15 % geslaagde infecties.

2de proef. Bij 6 tabaksplanten werden weefselstukjes uit den stengel van éénzelfde zieke plant op halve hoogte in den stengel gebracht op de wijze als in C. van de vorige proef is aangegeven; 3 andere planten, die bij 3 der 6 geinfecteerde in denzelfden pot stonden, werden slechts in den stengel op dezelfde wijze verwond. Zij deden dienst als controle en tevens om een mogelijk overgaan der ziekte door den grond aan te toonen.

Na 12 dagen bleek bij 4 der 6 geinfecteerde planten de infectie geslaagd te zijn. Bij 2 was nog niets te zien, evenmin bij de controle planten.

Na 15 dagen waren de genoemde 4 planten geheel dood. De andere waren gezond en zijn dit steeds gebleven. Het is dus zeer waarschijnlijk, dat de ziekte niet door den grond van wortel op wortel overgaat.

3e proef. Een kleine variatie op de 2e proef werd als volgt geprobeerd. In twee potten, die ieder twee zwaar zieke planten hadden bevat, werd deze grond gemengd met deze zelfde planten in fijn gesneden toestand. Daarna werden in iederen pot 2 jonge tabaksplanten gezet en verder opgekweekt.

Na 46 dagen was niet het minste symptoom van een geslaagde infectie te zien. De planten werden toen opgeruimd. Deze uitslag is dus een bevestiging van de conclusie, die wij uit de 2de proef

meenden te kunnen trekken, n.l. dat de infectie niet door den grond overgebracht wordt via de wortels.

4e proef. Perssap van een zieke plant werd gedeeltelijk in een porceleinen filterkaars op volkomen steriele wijze gefiltreerd en daarna met een Record-spuit in den stengeltop van 2 planten gepoten. Op dezelfde wijze werd een ongefiltreerd gedeelte in 4 andere planten gebracht .

Na 7 dagen reeds trad bij 3 dezer 4 duidelijk slaging op.

Na 9 dagen vertoonden alle 4 duidelijke symptomen, terwijl de met gefiltreerd sap behandelde volkomen normaal uitzagen. Een maand lang zijn deze nog aangehouden, doch bleven gezond.

5e proef. Beslist steriel filtraat van perssap van een zieke plant afkomstig werd ingespoten in den stengeltop van 10 planten in ruime hoeveelheid, na met een uitgetrokken glazen buis een 3 cM. diepe en 2 mM. breede wond te hebben aangebracht.

Na 7 dagen vertoonen 2 van deze 10 planten een duidelijk geslaagde infectie. Geen der andere planten heeft later nog een positieve uitslag gegeven.

6e proef. Dit was een herhaling van de 4e proef, doch met dien verstande, dat behalve 6 planten, die met gefiltreerd perssap werden behandeld, 6 andere het ongefiltreerde in hun stengeltop kregen gespoten.

Na 5 dagen bleken bij deze laatste 6 stuks de infectie reeds geslaagd te zijn; bij de 6 andere, die dus gefiltreerd perssap kregen, was nog geen enkel symptoom te zien. Ook later zijn deze 6 steeds gezond gebleven.

7e proef. Deze was een herhaling van de 5e proef. Perssap werd tot op de dubbele hoeveelheid verdund met water, daarna voor de helft gefiltreerd. Met dit filtraat werden 8, met het niet gefiltreerde perssap 10 planten ingespoten in den stengel.

Na 10 dagen gaven van de laatste reeds 4 geslaagde infecties te zien, na 17 dagen reeds 5 stuks. Van met filtraat behandelde is geen enkele ziek geworden.

8e proef. Ook deze was een herhaling van de beide voorgaande om zekerheid te krijgen over het infectieuze karakter van het gefiltreerde perssap. Zoowel met het filtraat als met het ongefiltreerde perssap (onverdund) werden 6 planten in den stengel ingespoten.

Na 12 dagen gaf 1 der laatste reeds duidelijke symptomen te zien.

Na 20 dagen waren 4 reeds zwaar aangetast, terwijl 1 plant van de 6 met filtraat behandelde duidelijk ziek was. Hierna is geen enkele plant deze getallen komen vergrooten.

Uit de laatste 5 proeven volgt dus, dat het infectieuse principe meestentijds achter blijft op het filter.

9e proef. Ten einde na te gaan of het infectieuze karakter der Rotterdam B-ziekte ook onder veldcondities even sterk is, als onder de laboratorium-omstandigheden, die heerschten bij het nemen van alle hiervoor beschreven infectie-proeven (de planten werden in potten gekweekt, stonden geregeld in de schaduw van een afdak en werden regelmatig in voldoende mate begoten), namen wij de volgende proef:

A. Met sap, dat geperst werd uit een deel van een groote zieke plant afkomstig van de onderneming Saentis, werd een rij tabaksplanten, die 10 dagen daarvoor in het veld geplant waren, om de andere geinfecteerd. Deze infectie geschiedde door met in het perssap gedoopte vingertoppen de punt van een jong, nog niet volgroeid blad, stuk te drukken.

B. Een tweede rij werd eveneens om de andere plant geinfecteerd door een jong blad vrij ruw te bestrijken met een stuk van de overlangs doorgesneden stengel van dezelfde plant als waarvan het perssap was gemaakt.

C. Tegelijker tijd werden bij 5 pas in potten geplante bibit stengelstukjes ter grootte van $2 \times 2 \times 2$ mM. van steeds weer dezelfde plant in het midden van den stengel geplaatst, waarna de wond met geparaffineerd katoen werd omwonden.

D. In 5 dergelijke planten werd het perssap met een Recordspuit in den top gespoten.

Reeds na 2 dagen begon bij 4 der 5 planten van C. een donkerbruine streep door te schemeren, die liep naar boven en beneden van de wond af.

Na 4 dagen schemerde bij 4 der 5 planten van C. over de geheele lengte van den stengel (8 à 10 cM.) een zwarte streep door. De jonge bladeren groeiden niet meer. Bij 2 der 5 planten van D. was thans ook een smalle zwarte streep te zien.

Na 6 dagen kregen 2 planten van D. de bekende vlekjes op de jonge bladeren en had de stengel van alle 5 zwarte strepen. 2 planten van C. gingen toen reeds geheel verwelken. Bij 13 der 14 geinfecteerde planten van B. waren thans duidelijke kenteekenen van een geslaagde infectie te zien: de aangeraakte bladeren hadden de hoofd- en zijnerven gedeeltelijk zwart en ingezonken, terwijl het bladvlak bruine vlekjes vertoonde; 9 der 12 planten van A. bleken evenzoo aangetast te zijn. De volgende dagen ging de aantasting snel verder. Nieuwe geslaagde infecties kwamen er niet bij.

Ten duidelijkste blijkt uit deze proef waarbij steeds 75 à 100% der infecties slaagden het sterk infectieuze karakter der Rotterdam B-ziekte ook onder veld-condities.

10de proef. Wij namen deze proef met tabak, die reeds 36 dagen in het veld stond, speciaal om, ter aanvulling van de 9de proef, na te gaan, hoe de ziekte zich bij dergelijke reeds in bloei komende planten uit. Tevens onderzochten wij hierbij of het verschil geeft of de besmetting wordt aangebracht op een oud, reeds volwassen blad, dan wel op een zich nog in strekking bevindend blad aan den top van de plant. De volgende infecties werden aangebracht:

A. Van een rij tabaksplanten werd om de andere plant de punt van een der zandbladeren, die dus op dezen leeftijd reeds volgroeid waren, met in perssap gedoopte vingers stuk gedrukt.

B. Een tweede rij werd op dezelfde wijze besmet, doch alleen door het blad met de vingers even flink aan te pakken, doch niet zichtbaar te beschadigen.

C. Ter vergelijking werd een derde rij besmet door een jong topblad aan de punt stuk te drukken.

Na 7 dagen was in A. en B. nog geen enkele geslaagde infectie te zien, terwijl van de 14 planten van C. reeds 8 zeer duidelijk geinfecteerd bleken te zijn, 4 waren slijmziek geworden en 2 waren nog gezond. Van de planten met geslaagde infectie was aan het besmette blad de hoofdnerf zwart verkleurd. Het bladvlak zelf was gebobbeld geworden, doordat de hoofdnerf zich niet verder meer strekte. De stengel liet onder en boven het besmette blad zwarte verkleuring doorschemeren. Naar den kant van het besmette blad trok de stengeltop krom, blijkbaar door verminderde strekking aan deze zijde.

Na 14 dagen waren van C. reeds 10 der 14 besmette planten zeer zwaar ziek, de overige 4 stuks waren tengevolge van slijmziekte vrijwel dood. De planten met geslaagde infectie hadden alle het besmette blad en eenige er boven geplaatste, die zich meestal aan denzelfden kant van den stengel bevonden, benedenwaarts gebogen. Deze bladeren vertoonden necrose en verschrompeling van den hoofdnerf en voor zoover ze nog niet volgroeid waren, ook necrotische plekjes op het bladvlak. De geheele stengeltop met jonge bladeren was chlorotisch. De stengel zelf had de bekende zwarte strepen over de geheele lengte, dus weer onder en boven de aanhechting van het besmette blad.

Van A. bleken twee planten ziek te zijn geworden. Aan het

besmette blad waren de hoofd- en zijnerven gedeeltelijk zwart geworden, terwijl het bladvlak zelf geel was verkleurd. De stengel had boven en onder dit blad zwarte doorschemerende strepen. Twee bladeren, die op het oogenblik van de infectie nog jong waren, hadden nu eveneens een zwart verkleurde hoofdnerf. Tevens waren ze neerwaarts gebogen en hadden kleine necrotische vlekjes op het bladvak. Deze bladeren lagen aan dezelfde zijde van den stengel als het besmette blad. De geheele zich nog in ontwikkeling bevindende top van de plant was sterk chlorotisch met de bekende gele, slecht omgrensde plekken. Van B. was geen enkele plant ziek geworden.

Na 30 dagen waren geen nieuwe geslaagde gevallen erbij gekomen. Alle planten, die hiervoor reeds de ziekte vertoonden, hadden nu ongeveer het uiterlijk van de plant, die op fig. 5 afgebeeld is, en dat op bldz. 11 reeds is beschreven. In tegenstelling met planten, die op jeugdige leeftijd geinfecteerd werden, bleven deze in leven.

Wij hebben deze proef nog eens herhaald bij tabak, die reeds 28 dagen in het veld stond. Het resultaat was vrijwel hetzelfde: *besmetting aan nog in strekking zijnde bladeren, ook van grootendeels volwassen planten, geeft vrijwel 100% slaging; zoodra de voor besmetting gebruikte bladeren aan dergelijke planten tijdens de besmetting volgroeid zijn, wordt de slaging zeer veel minder.*

Geslaagde infectie uit zich bij grootendeels volwassen planten ook het eerst aan de groeiende deelen, dus aan de bovenste bladeren en aan den stengel zelf. De eerste vertoonen chlorose en necrose, de tweede laat een inwendige necrose doorschemeren. Wordt de plant besmet aan een oud, bij de besmetting reeds volwassen blad, dan manifesteert de geslaagde infectie zich tevens door necrose in de hoofd- en zijnerven en door verwelking van dit blad. Later verwelken ook de andere reeds aanwezige volwassen bladeren (zie verder onder beschrijving der ziekte op blzd. 11).

Uit al de door ons genomen proeven kunnen we als gemiddeld incubatietijdperk afleiden 8 dagen. Bij kleine planten zal dit eenige dagen minder kunnen bedragen, bij grootere iets meer. Ook de wijze van infectie heeft op dezen tijdsduur eenigen invloed. Infectie in den stengel doet het eerst symptomen naar buiten optreden.

Het weer schijnt in zooverre invloed op het optreden van Rotterdam B-ziekte te hebben dat naarmate het gunstiger voor de

groei van de tabaksplant is, dus hoe warmer en regenrijker, de ziekte des te sneller en krachtiger na de infectie uitbreekt.

Een ander feit, dat wij bij het nemen van onze infectie-proeven in het veld konden opmerken is het volgende. Wij gebruikten voor deze proeven eenige willekeurige aanplanten, die voor allerlei andere doeleinden op de terreinen van het Deli Proefstation waren aangelegd en eenige duizenden planten groot waren. Terzelfder tijd bevonden zich verspreid over deze terreinen nog andere tabaksproefvelden. Merkwaardig was het, dat wij nooit buiten de door ons met opzet geinfecteerde planten een enkele tabaksplant aantroffen, die door Rotterdam B-ziekte was aangetast, ook niet toen gepaard gaande met een langdurige droogte-periode een ware bladluizenplaag (Myzus persicae) in sommige aanplanten heerschte en de geinfecteerde planten zelf ook dikwijls zwaar door luizen waren aangetast. Later kwam daar een ernstige plaag van groene Capsiden (Cyrtopeltis tenuis) in voor. In tegenstelling met de heerschende opvatting, dat bladluizen e.a. zuigende insecten een der voornaamste overbrengers van virusziekten zijn, meenen wij hier een aanwijzing in te zien, dat onder de Delische condities aan deze factor niet veel waarde moet worden gehecht. Van veel meer beteekenis achten wij in dit opzicht den inlandschen werkman, die door de vele door de tabakscultuur vereischte manipulaties gemakkelijk deze ziekten zal kunnen overdragen. Speciaal de handelingen, die door het rupsenzoeken noodzakelijk gemaakt worden, waarbij dikwijls blad voor blad met de handen wordt omgedraaid en verbogen of de topbladeren uiteen worden gebracht, houden wij voor zeer belangrijk.

Dit rupsenzoeken nu is iets wat op de proefvelden van het Deli Proefstation steeds wordt vermeden. De geheele rupsenbestrijding geschiedt hier door bespuiting met insecticiden. Dit kan daar ook in de groote tabak worden doorgevoerd, omdat geen tabak van deze proefvelden tot marktproduct wordt verwerkt. Het doet er dus niet toe of eventueel op gedroogde tabak een wit beslag van arsenaten of andere insecticiden achterblijft.

Wat het overbrengen van virusziekten betreft, moeten verder niet worden vergeten de steeds vrij ruwe handelingen verbonden aan het uit de zaadbedden trekken der jonge planten en het in het veld overbrengen ervan. Speciaal ten opzichte van de Rotterdam B-ziekte achten wij dit laatste van het meeste belang, gezien het feit, dat vrijwel alle planten, die spontaan aangetast in het veld worden aangetroffen in een infectie-stadium verkeeren, waarvan het begin terug te brengen is tot het tijdstip van planten.

Goede proeven om in deze kwesties opheldering te brengen, niet alleen met Rotterdam B-ziekte doch ook met andere reeds bekend geworden virusziekten van Deli-tabak zullen echter door ons opgezet worden.

A n d e r e w a a r d p l a n t e n.

Tot nu toe vonden wij nergens op de tabaksondernemingen onkruiden of gekweekte planten, die aangetast bleken te zijn door de Rotterdam B-ziekte, m.a.w. als waardplanten konden worden beschouwd. Ten einde echter na te gaan of er toch onder de gewone onkruiden en voedselgewassen zich planten bevinden, die door de ziekte in kwestie kunnen worden aangetast, hebben wij kunstmatig met zieke tabak verschillende planten in potten geinfecteerd. Het meest kwamen uit den aard der zaak in aanmerking vertegenwoordigers uit de familie der Solanaceeën. Wij onderzochten de zeer algemeene onkruiden van de tabakslanden:

tjeploekan ...... *Physalis angulata L.*
tjepoka .... *Solanum torvum Sw.*;

en de zeer veel gekweekte:

terong .... *Solanum Melongena L.*
tomaat .... *Lycopersicum esculentum L.*
Spaansche peper *Capsicum annuum L.*

Verder werd de van *Nicotiana Tabacum L.* vrij sterk afwijkende *Nicotiana silvestris Spegg. & Comes* nagegaan. Al deze planten zijn gevoelig voor het gewone tabaksmozaiek (= Johnson's „Tobacco Virus 1"). Een vijf- of tiental van ieder der genoemde plantensoorten werd door stukwrijven der bladeren met besmette vingers of door inspuiten met perssap geinfecteerd, terwijl een zelfde aantal controle planten ernaast werd opgekweekt en tevens gewone Deli-tabak werd besmet.

Van al deze planten bleek behalve *Nicotiana silvestris* geen enkele gevoelig te zijn voor de Rotterdam B-ziekte. Hoe tenslotte de Rotterdam B-ziekte in het veld tusschen twee tabaksoogsten overblijft, is dus nog niet te verklaren. Zeer goed is het mogelijk, dat er verschillende onkruiden bestaan buiten de Solanaceeën, die uiterst geschikte waardplanten voor de ziekte zijn. Wij wijzen in dit verband op de nog onlangs door Priode (12) gevonden waardplanten van de „ring-spot disease" van tabak, die tot geheel andere families behooren dan die van de tabak zelf.

Gaan wij ten slotte eens na of deze virusziekte van Deli-tabak wellicht identiek is met een der talrijke door Johnson beschreven virusziekten van tabakssoorten. Wij moeten dan o.i. deze vraag ontkennend beantwoorden, tenminste als wij aannemen, dat de

symptomen van deze virusziekten op Deli-tabak zich op dezelfde wijze zullen uiten als op de door Johnson gebruikte Connecticut Havana No. 38. O.i. wijken deze tabaksrassen, die beide tot de varieteit *havanensis* van *Nicotiana Tabacum* behooren, niet zooveel van elkaar af, dat dezelfde virusziekten er verschillende symptomen op zouden te voorschijn roepen. Wij zullen zooiets alleen op vrij sterk verschillende soorten mogen verwachten, zooals Johnson met andere virussen aantoonde.

Wij zien dan, dat Johnson nooit verkreeg een algeheel afsterven van zijn steeds zeer jonge tabaksplanten. Wel krijgt hij bij zijn „spotnecrosis", die waarschijnlijk een ernstiger vorm is van het „mottling"-type, necrotische vlekken in verband staande met het verloop der nerven, waardoor zelfs ten slotte het geheele blad kan collabeeren, doch de geheele plant ging er nooit aan dood. Evenmin vertelt Johnson iets van necrose van den stengel. Het „ring spot" type, zoowel dat van Johnson (8) als dat van Fromme et al. (3), dat door Priode (12) verder werd bestudeerd, geeft ook alleen necrotische vlekken, die in dit geval ringvormig zijn, op de bladeren. Geheel anders gedragen zich echter de tabakssoorten *Nicotiana glutinosa* en *N. rustica*, die beide tot de sectie *rustica* van het geslacht *Nicotiana* gebracht worden. Bij deze twee veroorzaakt het gewone tabaksmozaiek reeds necrotische plekken aan den stengel en kunnen jonge *glutinosa*-planten erdoor gedood worden. Hetzelfde kan het door Johnson genoemde „mild tobacco mosaic" bij *glutinosa*-planten veroorzaken. Verder moeten wij nog vermelden, dat een combinatie van Johnson's „mottling-type" en gewoon mozaiek op de Connecticut Havana No. 38 necrotisch effect kan hebben op de bladeren langs de middelnerf of de zijnerven.

Totale afsterving van tabaksplanten van de *havanensis*-varieteit uit de sectie *Tabacum* kon dus geen enkele van Johnson's virussen veroorzaken. Afgaande op het verloop van de ziekte en hare symptomen meenen wij dus de Delische Rotterdam B-ziekte als een voor tabak nieuwe virusziekte te mogen aanmerken.

Medan, Juni 1928.

Literatuur.

1. Atanasoff, D. Stipple-streak disease of potato. Med. van de Landbouwhoogeschool, Deel 24, 1923.
2. de Bussy, L. P. Verzoek in zake selectie. Med. van het Deli Proefstation, 1e jaarg., 1907, bldz. 206.

3. Fromme, F. D., Wingard, S. A. and Priode, C. N. Ringspot of tobacco; an infectious disease of unknown cause. Phytopathology, Vol. XVII, No. 5, Mei 1927.

4. Hunger, F.W.T. De mozaiekziekte bij Deli-Tabak. Med. uit 's Lands Plantentuin LXIII, 1923.

5. Jochems, S. C. J. Handleiding voor de herkenning en bestrijding van de ziekten van Deli-Tabak. Med. van het Deli Proefstation, 2e Serie, No. XLIII, 1926.

6. Johnson, J. Transmission of Viruses from apparently Healthy Potatoes. Agric. Exp. St. of the Univ. of Wisconsin, Research Bull. 63, Sept. 1925.

7. „ New virus disease of tobacco and related plants. Abstr. of papers pres. at the 17th ann. Meeting of the Amer. Phytopath. Soc., Kansas City, Dec. 29 to 31, 1925. Phytopathology, Vol. XVI, No. 1, Jan. 1926.

8. „ Mosaic diseases on differential hosts. Phytopathology, Vol. XVI, No. 2, Febr. 1926.

9. „ The Classification of Plant Viruses. Agric. Exp. St. of the Univ. of Wisconsin, Research Bull. 76, Febr. 1927.

10. Palm, B. T. De mozaiekziekte van de tabak een chlamydozoonose ? Bull. van het Deli Proefstation, No. 15, 1922.

11. Palm, B. T. en Jochems, S. C. J. De voornaamste tabaksziekten in Deli in verband met de begroeiing der tabaksgronden. Bull. van het Deli Proefstation, No. 20, 1924.

12. Priode, C. N. Further studies in the Ring-spot disease of Tobacco. American Journal of Botany, XV, No. 1, Jan. 1928.

13. Walker, M. N. Studies on the mosaic disease of Nicotiana glutinosa. Phytopathology, Vol. XV, No. 9, Sept. 1925, bldz. 545-547.

A NEW VIRUS DISEASE OF DELI TOBACCO, ROTTERDAM B-DISEASE.

SUMMARY.

Rotterdam B-disease of Deli Tobacco appears to be a very infectious one which should be classed into the virus group of diseases. It is a systemic trouble, which leads with young plants to premature death of the individual.

Rotterdam B-disease has got its name after its occurrence for the first time in 1926 to a rather high degree on Rotterdam B-estate in Lower Deli.

From 1926 till now this disturbance has been met every year on most tobacco estates of the coastal plain of Deli, which consists of alluvial sandy loam or clay. We only have one uncertain record of occurrence of the trouble on another type of soil viz. red residual soil on tuffs of Upper Langkat.

According to the incidence of infection the economic loss generally may be called rather low as infected plants mostly are found very dispersed. However cases are known where some hundreds of plants on a small plot were attacked by the disease.

Up till now three commercial strains of Deli Tobacco have proved to be susceptible and it is probable that all other types may be attacked.

Plants diseased when quite young develop typical symptoms in all parts, which resemble very much those of the *stipple-streak disease* described by ATANASOFF; the first symptoms consist of a mottling of the younger leaves and the appearing of pale green or yellowish areas with an indistinct margin. Mostly the leafmargin is somewhat distorted. In process of time small necrotic spots appear in the pale green areas and the whole leaf wilts. The midrib and leafveins turn black and wrinkle. The older leaves don 't change their shape and colour, but only the veins wrinkle and the leaves lose turgescence some days before the whole plant dies. In the meantime the pith and vascular ring of the stem are marked with large necrotic areas, which first can be seen faintly from the outside, but afterwards also develop in the cortex and on the epidermis. Finally the whole stem turns black and the plant dies.

If almost full-grown plants get infected they do not die but drop the leaves which were already present at the moment of in-

fection. These first show blackening and wrinkling of the midrib and leafveins; afterwards they fade and dry up. Leaves which develop in the course of the 8 till 10 day incubation period only get chlorotic areas and small necrotic spots over their entire surface and don't grow larger than 10 c.M. The whole new developed part of the stem does not show necrosis either inside or outside. The plant flowers and produces wellformed seed but only reaches half the height of normal plants.

This fading out of symptoms is very remarkable among virus diseases. Another example of this question is mentioned by WALKER, who observed it in mosaic of *Nicotiana glutinosa*. He calls it „a reversal of usual conditions".

Isolations were made of all parts of diseased plants but mostly no organisms at all were obtained and if we got some, none of these proved to be pathogenic. Juice extracted from diseased parts, leaves or stem, by grinding and filtering through cheesecloth repeatedly was inoculated in healthy plants and always produced infection.

Nearly always infections resulted by grafting tops or other stemparts of diseased tobacco resp. on or in healthy stems. Infection spread readily to all parts of the plant.

Transfer of infection was accomplished readily in the field by crushing or rather rough contaminating a single leaf of 10 days old tobacco plants with fingers dipped in the expressed juice of affected leaves or by rubbing them with a piece of stem of a diseased plant. One week later the disease appeared up to nearly 100 percent.

When 30 till 40 days old tobacco plants were infected in the same manner, only a small percentage got diseased if the infection was performed on leaves which were already fullgrown at the moment of infection. If on the contrary young topleaves were inoculated, nearly 100 percent got diseased.

The infectious principle in juice from *Rotterdam B*-plants remained for the greater part on a Birkenfeldt filter.

Although *Rotterdam B-disease* occurs rather abundantly on tobacco in the field we never observed it on other species of plants. The quite easy transmission from diseased to healthy tobacco suggests the existence of other host plants. We only tried to infect from diseased tobacco the following Solanaceous plants: *Nicotiana silvestris*, tomato, pepper, eggplant and the common weeds *Physalis angulata* and *Solanum torvum;* but only *N. silvestris* proved to be another good host.

Many facts described up here suggest, that the *Rotterdam B-disease* should be classed with in the virus group of diseases.

As the symptoms of none of the eleven virus diseases described by JAMES JOHNSON of tobacco nor those of the ringspot of tobacco of FROMME et al. agrees with the symptoms of *Rotterdam B-disease*, we consider this disease to be a new virus disease of tobacco.